

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)
[First Hit](#)[Go to Doc#](#)☐ Generate Collection

L23: Entry 40 of 180

File: JPAB

Mar 20, 2003

PUB-NO: JP02003087150A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003087150 A

TITLE: HIGH FREQUENCY COMPOSITE SWITCH MODULE

JP 2003-87150

PUBN-DATE: March 20, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SATOU, HIROKI

KUSHITANI, HIROSHI

SASAKI, RIHO

MITA, NARUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

APPL-NO: JP2001279933

APPL-DATE: September 14, 2001

INT-CL (IPC): H04B 1/44; H01P 1/15

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high frequency composite switch module which is small, inexpensive, and subjected to electrostatic measures with small loss high performance and further requires only the necessary minimum number of LNAs at a receiving side.

SOLUTION: This high frequency composite switch module correspondable to at least two different communication systems has a configuration in which at least first and second low-pass filters, first and second phase shift lines and a filter circuit are constructed in a laminated body composed of an electrode pattern and a dielectric layer, and at least a FET switching means and first and second SAW filters are mounted on the laminated body.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-87150

(P2003-87150A)

(43)公開日 平成15年3月20日(2003.3.20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-リ-ト*(参考)
H 0 4 B 1/44		H 0 4 B 1/44	5 J 0 1 2
H 0 1 P 1/15		H 0 1 P 1/15	5 K 0 1 1

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-279933(P2001-279933)

(22)出願日 平成13年9月14日(2001.9.14)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 佐藤 祐己

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 柳谷 祥

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

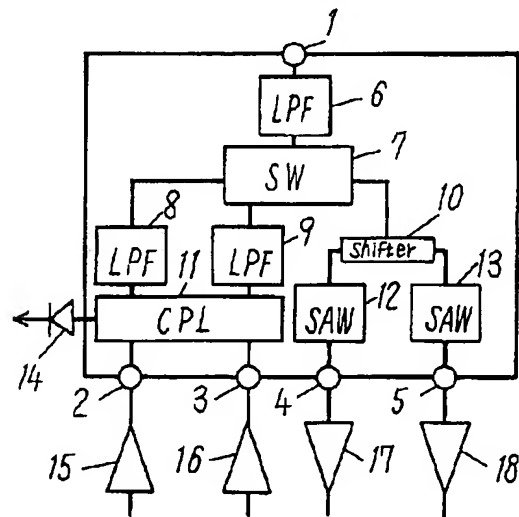
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波複合スイッチモジュール

(57)【要約】

【課題】 本発明は、小型で、低コスト、低損失高性能で静電対策され、さらに受信側に必要最低数のLNAで済むことのできる高周波複合スイッチモジュールを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、少なくとも2つの異なる通信システムに対応可能な高周波複合スイッチモジュールであって、少なくとも第1および第2のローパスフィルタ、第1および第2の移相線路およびフィルタ回路を電極パターンと誘電体層とからなる積層体内に構成し、積層体上に少なくともFETスイッチ手段、第1および第2のSAWフィルタを搭載した構成を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの異なる通信システムに対応可能な高周波複合スイッチモジュールであって、その一端がアンテナ端子に接続され前記各通信システムの送受信の切換えを行うためのFETスイッチ手段と、前記FETスイッチ手段の切換制御を行わせるための制御端子と、前記各通信システムの各送信端子と前記スイッチ手段との間に設けられた第1および第2のローパスフィルタと、

前記各通信システムの受信端子と前記スイッチ手段との間に設けられた第1および第2の移相線路、およびそれぞれに直列に設けられた第1および第2のSAWフィルタとを備え、

少なくとも前記第1および第2のローパスフィルタ、前記第1および第2の移相線路および前記フィルタ回路を電極パターンと誘電体層とからなる積層体内に構成し、前記積層体上に少なくとも前記FETスイッチ手段、前記第1および第2のSAWフィルタを搭載したことを特徴とする高周波複合スイッチモジュール。

【請求項2】 スwitch手段がSP3Tスイッチからなり、3つの切替端子のうちの2つに第1および第2のローパスフィルタを接続するとともに、残りの1つに第1および第2の移相線路の共通端子を接続したことを特徴とする請求項1記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項3】 スwitch手段がSP4Tスイッチからなり、4つの切替端子のうちの2つに第1および第2のローパスフィルタを接続するとともに、残りの2つに第1および第2の移相線路を接続したことを特徴とする請求項1記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項4】 第1および第2のSAWフィルタの各々の出力側にそれぞれ第3および第4の移相線路を接続し、前記第3および第4の移相線路の他端を共通端子として一つの受信端子として出力したことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項5】 スwitch手段がSP5Tスイッチからなり、5つの切替端子のうちの2つに第1および第2のローパスフィルタを接続するとともに、残りの3つに第1、第2および第5の移相線路を接続し、さらに第5の移相線路に直列に第3のSAWフィルタを接続したことを特徴とする請求項1記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項6】 スwitch手段がSP6Tスイッチからなり、6つの切替端子のうちの2つに第1および第2のローパスフィルタを接続するとともに、残りの4つに第1、第2、第5および第6の移相線路を接続し、さらに第5および第6の移相線路に直列にそれぞれ第3および第4のSAWフィルタを接続したことを特徴とする請求項1記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項7】 第1および第2のSAWフィルタの各々の出力側にそれぞれ第3および第4の移相線路を接続し、前記第3および第4の移相線路の他端を共通端子として一つの受信端子として出力した構成、および第3および第4のSAWフィルタの各々の出力側にそれぞれ第7および第8の移相線路を接続し、前記第7および第8の移相線路の他端を共通端子として一つの受信端子として出力した構成のいずれか、もしくは両方を具備したことを特徴とする請求項5または請求項6に記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項8】 アンテナとスイッチ手段との間にフィルタ回路を設けるとともに前記フィルタ回路を構成する並列コンデンサとしてバリスタを用い、積層体上に具備したことを特徴とする請求項1に記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項9】 第1、第2、第5および第6の移相線路とFETスイッチ手段との間にDCカット用のコンデンサを設けたことを特徴とする請求項2、請求項3、請求項5、請求項6のいずれかに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項10】 フィルタ回路とFETスイッチ手段との間、または第1および/または第2のローパスフィルタと前記FETスイッチ手段との間のいずれか1つ以上の間にDCカット用のコンデンサを設けたことを特徴とする請求項2、請求項3、請求項5、請求項6のいずれかに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項11】 第1および第2のローパスフィルタに共通に方向性結合器を設けるとともに、前記方向性結合器を積層体内に形成された電極パターンで形成したことを特徴とする請求項1記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項12】 方向性結合器とグランドとの間に抵抗体を設けるとともに、前記抵抗体を積層体上に印刷形成してトリミング可能に構成したことを特徴とする請求項11記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項13】 積層体上にバリスタを異種の積層体で形成して一体化したことを特徴とする請求項1記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項14】 第1、第2、第3および第4のSAWフィルタを同一パッケージ内に形成したことを特徴とする請求項1、請求項5、請求項6のいずれかに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項15】 第1および第2のSAWフィルタおよびFETスイッチ以外の回路のほとんどと接続のための線路を誘電体の積層体中に電極パターンおよびビアとして構成し、前記積層体を前記第1および前記第2のSAWフィルタのパッケージとして用いたことを特徴とする請求項9記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項16】 第1、第2、第3および第4のSAWフィルタを同一圧電基板内に形成したことを特徴とする

10

20

30

40

50

請求項1、請求項5、請求項6のいずれかに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項17】 第1、第2、第3および第4のSAWフィルタの何れか若しくは両方の出力端子をバランス型の出力としたことを特徴とする請求項1、請求項5、請求項6のいずれかに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話などに移動体通信機器に用いることのできる高周波複合スイッチモジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話用部品にはますます小型化、低損失化の要望が大きくなっている。

【0003】図11は欧州を中心に世界的に普及が進んでいるGSM（送信880-915MHz、受信925-960MHz）/DCS（送信1710-1785MHz、受信1805-1880MHz）のデュアルバンド携帯電話のアンテナフロントエンド部の回路ブロックを示している。図11において、101はアンテナ端子、102、103は送信端子、104および105は受信端子、106はGSMの送受信信号とDCSの送受信信号を合波分波するダイプレクサ、107、108はそれぞれGSM、DCSでの送受切換用スイッチ、109、110はそれぞれGSM、DCSの送信信号の高調波成分を除去するためのLPF、111、112はそれぞれGSM、DCS受信帯域を通過帯域とするBPF、113および114はそれぞれGSMおよびDCSの送受切換スイッチの制御端子で、例えば弾性表面波フィルタ（SAW）が用いられている。なお、送受切換スイッチ107および108は、図12に示すようなダイオード119、120と電気長が $\lambda/4$ の伝送線路121で構成されるスイッチ回路が一般的に用いられている。

【0004】さらに、受信側の端子（図11においては104および105）には外部にそれぞれにLNA（ローノイズアンプ）117、118が必要であり、特にトリプルバンドや4バンドのシステムになった際にその接続方法が煩雑となり、そこで例えばトリプルバンドのときには3つのLNA、4バンドのときには4つのLNAを用いていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の構成によれば、送受切換スイッチは一つのスイッチに付き2個のダイオードが必要で、小型化が極めて困難であった。また、従来の回路方式であれば、ダイプレクサが必要であり、ダイプレクサの損失は、GSM帯域で約0.4dB、CDMA帯域で約0.6dBと大きく無線回路として大きな課題となっていた。つまり、送信特性で言えば、ダイプレクサの損失分だけ大きく送信パワ

ーを上げる必要性があり、結果、電池が短寿命になること、また、受信特性で言えば、ダイプレクサの損失分だけ感度劣化につながるなど、等の課題が発生していたということである。また、静電破壊についての対策は、上記従来構成単体では考慮されていない。さらに、特にトリプルバンド、4バンドシステムでは、LNAを3つや4つ用いて受信回路を構成しており、機器形状の大型化やコストアップを招いていた。

【0006】本発明は、以上の課題に鑑みFETスイッチと回路の一部にバリスタを用いたLPFを組合せ、小型で、低コスト、低損失高性能で静電対策された高周波複合スイッチモジュールを供給することを目的とする。

【0007】さらに、本発明では、SAWフィルタの出力端に各々伝送線路を用いてインピーダンス整合をとることにより、受信側に必要最低限のLNAで済むための高周波複合スイッチモジュールを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】そしてこの課題を解決するために本発明は、少なくとも2つの異なる通信システム対応可能な高周波複合スイッチモジュールであって、その一端がアンテナ端子に接続され前記各通信システムの送受信の切換えを行うためのFETスイッチ手段と、前記FETスイッチ手段の切換制御を行わせるための制御端子と、前記各通信システムの各送信端子と前記スイッチ手段との間に設けられた第1および第2のローパスフィルタと、前記各通信システムの受信端子と前記スイッチ手段との間に設けられた第1および第2の移相線路、およびそれぞれに直列に設けられた第1および第2のSAWフィルタとを備え、少なくとも前記第1および第2のローパスフィルタ、前記第1および第2の移相線路および前記フィルタ回路を電極パターンと誘電体層とからなる積層体内に構成し、前記積層体上に少なくとも前記FETスイッチ手段、前記第1および第2のSAWフィルタを搭載したことを特徴とする高周波複合スイッチモジュールであり、これにより所期の目的を達成するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の高周波複合スイッチモジュールは、少なくとも2つの異なる通信システムに対応可能な高周波複合スイッチモジュールであって、その一端がアンテナ端子に接続され前記各通信システムの送受信の切換えを行うためのFETスイッチ手段と、前記FETスイッチ手段の切換制御を行わせるための制御端子と、前記各通信システムの各送信端子と前記スイッチ手段との間に設けられた第1および第2のローパスフィルタと、前記各通信システムの受信端子と前記スイッチ手段との間に設けられた第1および第2の移相線路、およびそれぞれに直列に設けられた第1および第2のSAWフィルタとを備え、少なくとも前記第

1および第2のローパスフィルタ、前記第1および第2の移相線路および前記フィルタ回路を電極パターンと誘電体層とからなる積層体内に構成し、前記積層体上に少なくとも前記FETスイッチ手段、前記第1および第2のSAWフィルタを搭載したことを特徴とするものである。

【0010】上記の構成とすることによって、小型、低コスト、低損失高性能で、静電対策された高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。

【0011】本発明の請求項2に記載の高周波複合スイッチモジュールは、スイッチ手段がSP3Tスイッチからなり、3つの切替端子のうちの2つに第1および第2のローパスフィルタを接続するとともに、残り1つに第1および第2の移相線路の共通端子を接続したことを特徴とするものである。

【0012】上記の構成とすることにより、FETスイッチ回路構成を必要最小まで簡略化し、更に制御系も必要最小限とすることが出来るので、より低コストで小型、使い勝手の良い高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0013】本発明の請求項3に記載の高周波複合スイッチモジュールは、スイッチ手段がSP4Tスイッチからなり、4つの切替端子のうちの2つに第1および第2のローパスフィルタを接続するとともに、残りの2つに第1および第2の移相線路を接続したことを特徴とするものである。

【0014】上記の構成とすることにより、FETスイッチ以外の回路構成を極めて単純化することができるので、製造容易で低コスト、小型な高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0015】本発明の請求項4に記載の高周波複合スイッチモジュールは、第1および第2のSAWフィルタの各々の出力側にそれぞれ第3および第4の移相線路を接続し、前記第3および第4の移相線路の他端を共通端子として一つの受信端子として出力したことを特徴とするものである。

【0016】上記の構成とすることにより、デュアルバンドシステムにおいて、受信端子外部に接続されるLNAの数を必要最低限とすることができるので、機器の小型化、低コスト化を図ることが出来る。

【0017】本発明の請求項5に記載の高周波複合スイッチモジュールは、スイッチ手段がSP5Tスイッチからなり、5つの切替端子のうちの2つに第1および第2のローパスフィルタを接続するとともに、残りの3つに第1、第2および第5の移相線路を接続し、さらに第5の移相線路に直列に第3のSAWフィルタを接続したことを特徴とするものである。

【0018】上記の構成とすることにより、トリプルバンドのシステムに対応した小型低損失な高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。

【0019】本発明の請求項6に記載の高周波複合スイッチモジュールは、スイッチ手段がSP6Tスイッチからなり、6つの切替端子のうちの2つに第1および第2のローパスフィルタを接続するとともに、残りの4つに第1、第2、第5および第6の移相線路を接続し、さらに第5および第6の移相線路に直列にそれぞれ第3および第4のSAWフィルタを接続したことを特徴とするものである。

【0020】上記の構成とすることにより、4バンドのシステムに対応した小型低損失な高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。

【0021】本発明の請求項7に記載の高周波複合スイッチモジュールは、第1および第2のSAWフィルタの各々の出力側にそれぞれ第3および第4の移相線路を接続し、前記第3および第4の移相線路の他端を共通端子として一つの受信端子として出力した構成、および第3および第4のSAWフィルタの各々の出力側にそれぞれ第7および第8の移相線路を接続し、前記第7および第8の移相線路の他端を共通端子として一つの受信端子として出力した構成のいずれか、もしくは両方を具備したことを特徴とするものである。

【0022】上記の構成とすることにより、トリプルバンドおよび4バンドシステムにおいて、受信端子外部に接続されるLNAの数を必要最低限とすることが出来るので、機器の小型化、低コスト化を図ることが出来る。

【0023】本発明の請求項8に記載の高周波複合スイッチモジュールは、アンテナとスイッチ手段との間にフィルタ回路を設けるとともに前記フィルタ回路を構成する並列コンデンサとしてバリスタを用い、積層体上に具備したことを特徴とするものである。

【0024】上記の構成とすることにより、小型で且つ、バリスタが搭載されているのでアンテナ端からの静電破壊に対して信頼性のある高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0025】本発明の請求項9に記載の高周波複合スイッチモジュールは、第1、第2、第5および第6の移相線路とFETスイッチ手段との間にDCカット用のコンデンサを設けたことを特徴とするものである。

【0026】上記の構成とすることにより、受信側のSAWフィルタにDCバイアスが印加されないため、より安定動作する高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0027】本発明の請求項10に記載の高周波複合スイッチモジュールは、フィルタ回路とFETスイッチ手段との間、または第1および/または第2のローパスフィルタと前記FETスイッチ手段との間のいずれか1つ以上の間にDCカット用のコンデンサを設けたことを特徴とするものである。

【0028】上記の構成とすることにより、各入出力端子にCDバイアスが印加されないため、外部に接続され

る回路にDC的な影響を与えたり、与えられたりすることがなくなり、より高安定な高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0029】本発明の請求項11に記載の高周波複合スイッチモジュールは、第1および第2のローパスフィルタに共通に方向性結合器を設けるとともに、前記方向性結合器を積層体内に形成された電極パターンで形成したことを特徴とするものである。

【0030】上記の構成とすることにより、方向性結合回路を極めて効率的に複合化でき、より小型で低損失、低コストな高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0031】本発明の請求項12に記載の高周波複合スイッチモジュールは、方向性結合器とグランドとの間に抵抗体を設けるとともに、前記抵抗体を積層体上に印刷形成してトリミング可能に構成したことを特徴とするものである。

【0032】上記の構成とすることにより、方向性結合回路に必要な抵抗体をより効率的に構成することが出来る、また、積層体上に構成することでトリミング可能な構成とすることが出来るため、製造容易で、低コストな高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0033】本発明の請求項13に記載の高周波複合スイッチモジュールは、積層体上にバリスタを異種の積層体で形成して一体化したことを特徴とするものである。

【0034】上記の構成とすることにより、異種積層構造でバリスタを構成するため、小型で低コストな高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0035】本発明の請求項14に記載の高周波複合スイッチモジュールは、第1、第2、第3および第4のSAWフィルタを同一パッケージ内に形成したことを特徴とするものである。

【0036】上記の構成とすることにより、必要とされる二つのSAWフィルタが同一のパッケージに格納されるため、一つのパッケージで済むため、結果、小型で低コストな高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0037】本発明の請求項15に記載の高周波複合スイッチモジュールは、第1および第2のSAWフィルタおよびFETスイッチ以外の回路のほとんどと接続のための線路を誘電体の積層体中に電極パターンおよびビアとして構成し、前記積層体を前記第1および前記第2のSAWフィルタのパッケージとして用いたことを特徴とするものである。

【0038】上記の構成とすることにより、回路動作のための電極パターンが構成された積層体をそのままSAWフィルタのパッケージとして用いているため、低コストで小型、また、回路間の引き回しも必要最低限のため、低損失な高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0039】本発明の請求項16に記載の高周波複合スイッチモジュールは、第1、第2、第3および第4のSAWフィルタを同一圧電基板内に形成したことを特徴とするものである。

【0040】上記の構成とすることにより、必要とされる二つのSAWフィルタが一つの圧電基板で構成されるため、低コストで小型な高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る、この効果は、特に積層体をパッケージに用いたときには、積層体のパッケージとして用いる開口部を小さくすることが出来るため、さらに製造容易なものとする事が出来る。

【0041】本発明の請求項17に記載の高周波複合スイッチモジュールは、第1、第2、第3および第4のSAWフィルタの何れか若しくは両方の出力端子をバランス型の出力としたことを特徴とするものである。

【0042】上記の構成とすることにより、従来必要だった balan などを用いずにバランス出力出来る高周波複合スイッチモジュールを得ることができ、特に積層体を用いた場合には、出力端子にバランス度を向上させる工夫が施せるためより高性能な高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。

【0043】以下、本発明の一実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0044】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1における高周波複合スイッチモジュールの回路ブロック図である。図1において、1はアンテナ端子、2および3はそれぞれ異なる周波数を用いたシステムの送信端子、4および5は同じく異なる周波数システムを用いた受信端子、6はアンテナ端子1の直下に接続されたLPF、7はここではSP3Tの機能をもつスイッチ、8および9はLPF、10は移相線路、11はカブラ、12および13はBPFでここではSAWフィルタで構成されたもの、14は本発明の高周波複合スイッチモジュールに接続された検波回路、15および16は本発明の高周波複合スイッチモジュールに接続され、それぞれのシステムにおける送信パワーアンプ、17および18は本発明の高周波複合スイッチモジュールに接続されるLNAである。

【0045】本回路ブロックにおいて、SP3Tスイッチ7によって、送受信の信号が切換えられ、共用器としても機能がなされる。送信パワーアンプ15および16で生成される不要な高調波成分は、それぞれLPF8および9で除去される。またアンテナ端子1から受信された受信信号のうちの不要成分はBPF12および13で除去される。さらに、LPF6は特に送信時、SP3Tスイッチ7などで生成される高調波成分を除去するために設けられたものである。さらにはカブラ11および検波回路14は出力信号のレベルをモニタリングし、必要に応じて送信パワーアンプ15および16の制御をするために設けられたものである。また、BPF12および

13とSP3Tスイッチ7の間には移相線路10が接続され、これによってBPF12および13のインピーダンス整合がなされている。

【0046】図2に、図1に示す回路ブロックの詳細を示す。図2において、19から25はコンデンサ、26から28はインダクタ、29は結合線路、30は抵抗である。

【0047】SP3Tスイッチ7はたとえばGaAsFETを用いた構成が考えられ、この制御端子が7aから7cである。また、移相線路10は、BPF12の通過帯域においてSP3Tスイッチ7との接続点からBPF13側をみたインピーダンスがほぼオープンとなるように、またBPF13の通過帯域においてSP3Tスイッチ7との接続点からBPF12側をみたインピーダンスがほぼオープンとなるように、それぞれ移相線路10aおよび10bの電気長が選択されて接続されている。このようにすることによって、送受切換スイッチとしてデュアルバンドに対応したシステムにおいてもSP3Tの構成で済み、スイッチ素子そのものが低コストで済みだけでなく小型なスイッチ素子とすることが出来る。

【0048】さらに、LPF8および9、ならびにカプラ11はコンデンサ19から22、インダクタ26および27、結合線路29および抵抗30によって構成されており、LPFの回路の一部、すなわちインダクタ26と27を利用してカプラ11を構成している。このような構成とすることにより、素子の数を少なくすることが出来るので、低損失で小型な高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0049】また、コンデンサ25を挿入することによりDC的にアンテナ端子が切り離されるので、より使いやすい高周波複合スイッチモジュールとすることが出来るが、同様な効果は送信端子2および3、受信端子4および5とSP3Tスイッチ7との間に接続しても同様な効果が得られる。

【0050】さらに、SP3Tスイッチ7とアンテナ端子1との間にコンデンサ23、24およびインダクタ28で構成されるLPF6を接続することにより、特に送信時にSP3Tスイッチ7で発生する高調波歪み成分を除去することができ、より高性能な高周波複合スイッチモジュールとすることが出来るが、必要に応じて、スイッチ7が歪まない場合においてはなくすことも可能である。なお、コンデンサ23もしくは24として高周波バリスタを用いることにより、アンテナ端子1より印加されるサージ(静電気)に対して、スイッチ7の破壊を防ぐことができ、さらに高性能な高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0051】本実施の形態は、BPF12および13としてアンバランス入力・バランス出力型のSAWフィルタを用いることができ、そのときの構成を図3に示す。図3において、12a、12b、13a、13bはバラ

ンス出力端子側の伝送線路であり、出力端子4a、4b、5a、5bに出力される。ここで、必要に応じてこの伝送線路12a、12b、13a、13bの長さや特性インピーダンスを最適化することによってバランス度良くバランス出力である高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0052】更に本実施の形態は、図4に示すようにスイッチ7としてSP4Tスイッチを用いても同様な効果が得られることは自明である。

10 【0053】(実施の形態2) 図5は本発明の実施の形態2における高周波複合スイッチモジュールの回路ブロック図である。図5に示した高周波複合スイッチモジュールは、例えば欧州の携帯電話システムであるGSMとDCSと呼ばれるシステムのアンテナ共用器として用いることが出来るもので、32は受信端子、33および34は伝送線路、35および36は送信用のパワーアンプ、37は受信用のLNAであり、またスイッチ7としてはSP4Tを用いたものを示している。

20 【0054】本実施の形態において、一番の特徴は、受信側のBPF12および13の出力端子側にそれぞれ伝送線路を接続しており、移相線路34は、BPF12の通過帯域において受信端子32からBPF13側をみたインピーダンスがほぼオープンとなるように、またBPF13の通過帯域において受信端子32からBPF12側をみたインピーダンスがほぼオープンとなるように、それぞれ移相線路10aおよび10bの電気長が選択されて接続されている。

30 【0055】このような構成を具備することにより、外部に接続されるLNA37が従来2つ必要であったものが一つのLNAで済むために、低コストで小型なセット端末にすることが出来る高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0056】なお、本実施の形態の変形として、図1に示したようにスイッチ7としてSP3Tスイッチを用いることができ、このときでも同様な効果を得ることが出来ることは明らかである。

40 【0057】また、もう一つの本実施の形態の変形として、欧州のGSMとDCS、さらには米国のPCSの3つのバンドに対応したものとして、図6に示す構成を示すことが出来る。ただし、図6において、38は受信側のBPF、39および40はBPF13および38と受信端子32bの間に接続された伝送線路である。すなわちスイッチ7としてSP5Tのスイッチを用い、受信側のBPFの内、比較的通過周波数の近い(たとえばDCSとPCSについて)各BPFの出力端子を伝送線路39および40を用いて共通の端子32bとして一つに纏め、その外部にLNA37を接続する構成である。

50 【0058】ここで、比較的周波数の近いBPFの出力を纏める目的は、LNAの特性が入力信号の周波数特性を持つためこれの影響を低減してより高安定なものとする

るためであるが、本発明の構成はこれに限定されるものではない。上記の構成を具備することにより、トリプルバンドで低コスト、小型、高安定化に対応した高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0059】さらに本実施の形態の変形として欧州のGSMとDCS、さらには米国のAMPSとPCSの計4つのバンドに対応したものと、図7に示す構成を示すことが出来る。ただし、図7において、41は受信側のBPF、42および43はBPF12および41と受信端子32aとの間に接続された伝送線路である。すなわちスイッチ7としてSP6Tのスイッチを用い、受信側のBPFの内、比較的通過周波数の近い(たとえばGMSとAMPSならびにDCSとPCSそれぞれについて)各BPFの出力端子を伝送線路42および43ならびに39および40を用いてそれぞれ共通の出力端子32aならびに32bとして一つに纏め、その外部にそれぞれLNA37aおよび37bを接続する構成である。

【0060】ここで、比較的周波数の近いBPFの出力を纏める目的は、LNAの特性が入力信号の周波数特性を持つためこの影響を低減してより高安定なものとするためであるが、本発明の構成はこれに限定されるものではない。上記の構成を具備することにより、4バンドで低コスト、小型、高安定化に対応した高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0061】なお、上記の実施の形態において、伝送線路10、33、34、39、40、42、43として、マイクロストリップ線路、ストリップ線路などの分布定数線路、および図8(a)、(b)に示すような集中定数回路で構成することが出来る。

【0062】また、上記の実施の形態において、例えば図9に示すような構成によって高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。図9において、44はスイッチ素子、45はSAW素子、46はセラミックなどで構成され、内部に電極を持つ誘電体の積層体である。すなわち、誘電体の積層体46の中に電極としてLPFやカブラなどのLC回路を構成し、その表層にスイッチ素子44およびSAW素子45を実装することにより、小型で低コストな高周波複合スイッチを得ることが出来る。また、図10に示すように、誘電体の積層体46の

表層に抵抗30を構成することにより、その抵抗値を例えばレーザカットにより調整することが出来るのでより高精度で、生産性に優れた高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。さらに図10としては外部の入出力端子として端面電極48を構成した場合を示しているが、他にLGAなどを用いても一向に構わない。

【0063】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、小型で、低コスト、低損失な高周波複合スイッチモジュールを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における回路ブロック図

【図2】同実施の形態における回路構成図

【図3】同実施の形態における他の回路構成図

【図4】同実施の形態における他の回路構成図

【図5】本発明の実施の形態2における回路ブロック図

【図6】同実施の形態の変形例における回路ブロック図

【図7】同実施の形態の変形例における回路ブロック図

【図8】本発明の実施の形態で使用するのことができる伝送線路の一例を示す回路図

【図9】本発明の実施の形態の構成例を示す斜視図

【図10】(a)本発明の実施の形態における他の構成例を示す上面図

(b)同側面図

(c)同底面図

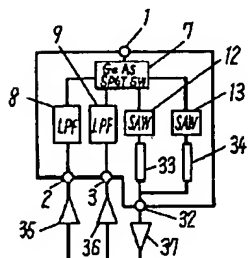
【図11】従来例における回路ブロック図

【図12】従来のスイッチ回路の構成を示す回路図

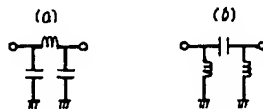
【符号の説明】

- 1 アンテナ端子
- 2, 3 送信端子
- 4, 5 受信端子
- 6, 8, 9 LPF
- 7 ダイアレクサ
- 10 伝送線路
- 11 カブラ
- 12, 13 BPF
- 14 検波回路
- 15, 16 パワーアンプ
- 17, 18 LNA

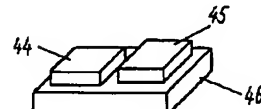
【図5】



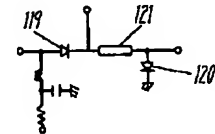
【図8】



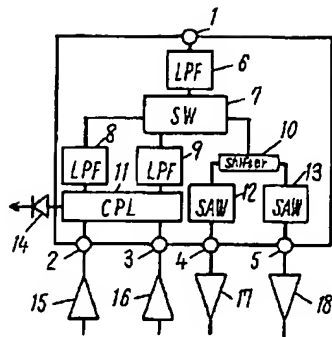
【図9】



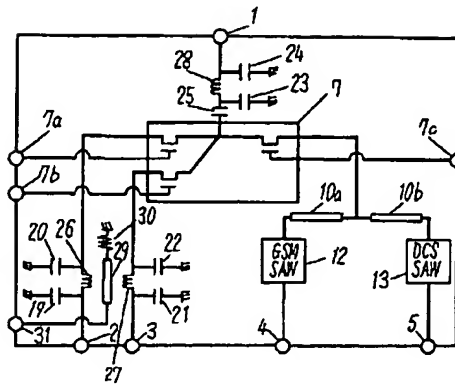
【図12】



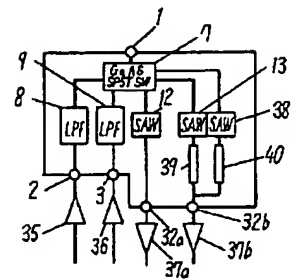
【図1】



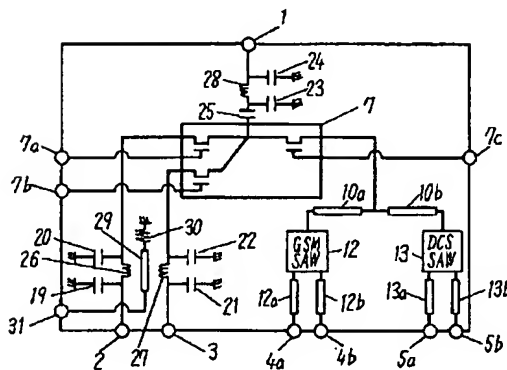
【図2】



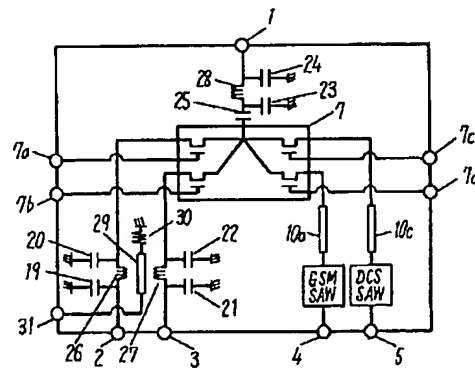
【図6】



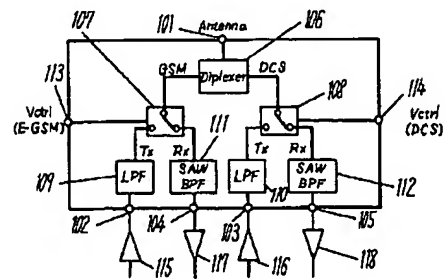
【図3】



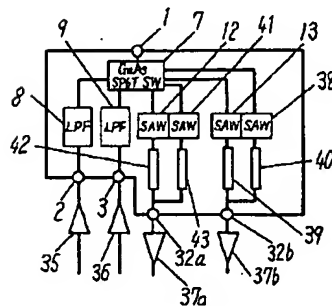
【図4】



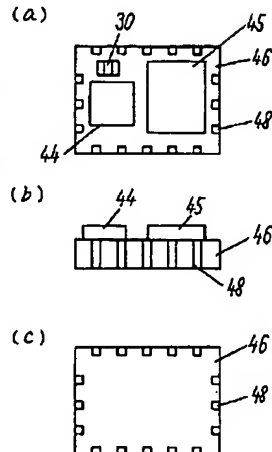
【図11】



【図7】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 理穂
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 三田 成大
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
Fターム(参考) 5J012 BA03
5K011 DA21 JA01 KA00 KA03